

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-252797

(43)Date of publication of application : 06.09.2002

(51)Int.Cl.

H04N 5/225

H01L 27/14

H04N 5/335

(21)Application number : 2001-050435

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 26.02.2001

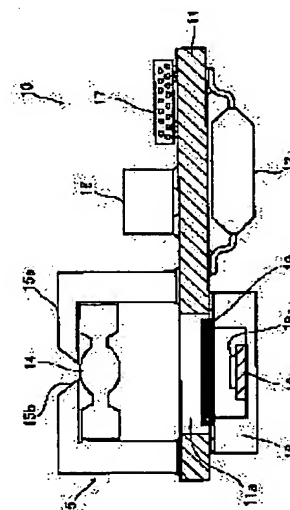
(72)Inventor : YUGAWA MASAHIKO
NAGANO MUTSUMI
KASHIWAZAKI ATSUSHI

(54) SOLID-STATE IMAGE PICKUP DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a solid-state image pickup device adaptive to a change in a size of a lens.

SOLUTION: In the solid-state image pickup device 10 that is provided with a printed circuit board 11 with an opening 11a, a solid-state image pickup element 18 with a light receiving face 18a, a sensor package 12 containing them, and an optical unit 15 with a lens 14, the sensor package 12 and the optical unit 15 are placed so as to ensure an optical path through which a light made incident on the lens 14 passes the opening 11a and arrives in the light receiving face 18a on the other side. The area of the printed circuit board can effectively be utilized by mounting components on both sides of the printed circuit board and the size of the printed circuit board 11 in a horizontal direction can be reduced. Since the optical unit 15 is mounted on the printed circuit board 11, even when the bright lens 14 with a large diameter is in use, the solid-state image pickup device can cope with the lens 14 without increasing the opening 11a and without the need for increasing the size of the solid-state image pickup device 10.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

23.04.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

*** NOTICES ***

JPO and NCIP I are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The solid state camera which a solid state image pickup device is contained, and alignment of the light-receiving side of said solid state image pickup device is carried out to the circuit board equipped with opening at said opening, and is characterized by having the sensor package arranged in one field of said circuit board, and the optical unit arranged in the location as for which the light by which image formation was carried out carries out incidence to said light-receiving side in respect of another side of said circuit board.

[Claim 2] Said sensor package is a solid state camera according to claim 1 characterized by having the digital disposal circuit which processes the signal of said solid state image pickup device.

[Claim 3] Said solid state image pickup device is a solid state camera according to claim 1 characterized by having a signal-processing function.

[Claim 4] Said circuit board is a solid state camera according to claim 1 characterized by connecting with an external instrument, without minding a connector.

[Claim 5] The solid state camera according to claim 1 characterized by enabling mounting of said optical unit with which the magnitude of a lens differs.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP I are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] Especially this invention relates to the solid state camera which has solid state image pickup devices, such as a CCD mold and a CMOS mold, about a solid state camera.

[0002]

[Description of the Prior Art] The miniaturization of the electronic parts to carry is called for with small and thin-shape-izing of the electronic equipment which thought portability as important. Recent years especially, a small picture input device comes to be used widely, from the image pick-up equipment

carried in these, it is small and high engine performance, such as high efficiency and a low power, is demanded.

[0003] Generally, the solid state image pickup device of a CCD mold and a CMOS mold is carried in image pick-up equipment. The solid state image pickup device of the high engine performance has been developed by the improvement in the detailed-sized technique of a solid state image pickup device, a high integration technique, etc. Furthermore, the thickness and width of face as the whole solid state camera which carried the solid state image pickup device with high mounting technology are reduced, and the attempt which miniaturizes the electronic equipment carrying a solid state camera is made. For example, in JP,11-191865,A and JP,11-354769,A, the attempt which miniaturizes a solid state camera using the circuit board which has opening is made.

[0004] Drawing 3 is drawing showing the example of the solid state image pickup device which the former miniaturized. The solid state image pickup device 102 with which a solid state camera 100 has the light-receiving side 101, A wiring means which is not illustrated to spread the I/O signal of a solid state image pickup device 102, The lens 103 for carrying out image formation of the incident light which carries out incidence to a solid state image pickup device 102, The solid state image pickup device unit 104 which consists of a light filter which is not illustrated so that the optical axis of the solid state image pickup device unit 104 may become a right angle to the circuit board 106 equipped with opening 105 to the circuit board 106 The approach of inserting the solid state image pickup device unit 104 whole in opening 105, and fixing is taken.

[0005] Since the solid state image pickup device unit 104 is inserted in the opening 105 of the circuit board 106 and it fixes, the maximum thickness of a solid state camera 100 becomes thin by the thickness of the circuit board 106 rather than the case where the solid state image pickup device unit 104 is mounted on the circuit board 106.

[0006] Drawing 4 is drawing showing other examples of the solid state image pickup device which the former miniaturized. A solid state camera 200 connects the solid state image pickup device 204 which has the light-receiving side 203 in one [which has opening 201] field of the circuit board 202, and it has the structure which equipped the field of another side with the optical unit 206 containing the lens 205 and the light filter which is not illustrated for carrying out image formation of the incident light which carries out incidence to a solid state image pickup device 204.

[0007] According to this approach, the solid state image pickup device 204 and the optical unit 206 are arranged on both sides of the circuit board 202. Moreover, in case a solid state image pickup device 204 is connected to the circuit board 202, it considers as the configuration connected using the gold-plated pad, and while preventing contamination of the light-receiving side 203 by flux like [when using solder for junction], the attempt which prevents adhesion of the foreign matter to the light-receiving side 203 by the chip at the time of circuit board cutting in process etc. by amelioration of a circuit board ingredient and selection is made.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, by the approach of inserting the conventional solid state image pickup device unit in opening of the circuit board, and fixing, since a solid state image pickup device unit is inserted in opening of the circuit board and it fixes, naturally magnitude of the circuit board horizontal direction of a solid state image pickup device unit must be made smaller than opening. Therefore, to use a big lens, according to the magnitude of the lens, it is necessary to enlarge opening of the circuit board.

[0009] The lens used for a solid state camera has so many amounts of incident light that the diameter is large, and since it is bright, it can obtain a beautiful image. Therefore, a large thing is being used by the diameter of a lens more often from the reasons of a bright lens being liked. If the diameter of a lens becomes large, since the whole lens will also become large and a solid state image pickup device unit will naturally become large in connection with it, opening of the circuit board must be enlarged.

Consequently, the solid state camera had the trouble of becoming large in the circuit board horizontal

direction.

[0010] Moreover, when connecting a solid state image pickup device to the direct circuit board, the thickness of the solid state image pickup device unit when being mounted becomes thin, but since a solid state image pickup device and an optical unit are independently mounted in the circuit board, the handling of the solid state image pickup device in the connection process to the circuit board of a solid state image pickup device and the treatment of the light-receiving side with which especially the solid state image pickup device was equipped may become complicated. When a contaminant adheres to a light-receiving side, since it becomes a shadow when an image projects, it is not desirable. Moreover, it becomes a shadow and is not desirable when moisture adheres to a light-receiving side, and an image projects. Therefore, in order to connect a solid state image pickup device to the direct circuit board, selection of the circuit board ingredient which foreign matters, such as a process, a chip, etc. which a contaminant does not generate, do not generate will be needed.

[0011] This invention is made in view of such a point, and it aims at being able to respond to size change of a lens and offering a solid state camera with easy handling, without enlarging circuit board area.

[0012]

[Means for Solving the Problem] A solid state image pickup device is contained, alignment of the light-receiving side of a solid state image pickup device is carried out to the circuit board which was equipped with opening according to this invention at opening, and the solid state camera characterized by having the sensor package arranged in one field of the circuit board and the optical unit arranged in the location as for which the light by which image formation was carried out in respect of another side of the circuit board carries out incidence to a light-receiving side is offered.

[0013] According to the above-mentioned configuration, since the solid state image pickup device is contained by the sensor package, it is protected from the open air. Thereby, there are not a contaminant to the light-receiving side of a solid state image pickup device and a solid state image pickup device, adhesion of moisture, dew condensation of the moisture which invaded, etc. Moreover, since the sensor package with which the solid state image pickup device was contained is connected to the circuit board, the handling on a process does not become complicated.

[0014] Opening is formed in the circuit board and the sensor package is arranged in respect of one side of the circuit board in the light-receiving side at the location which carries out incidence in the light in which alignment of the light-receiving side was carried out at opening, it has been arranged, and the optical unit carried out image formation in respect of another side of the circuit board. The path for the incident light from the outside to arrive at the light-receiving side in a sensor package through an optical unit by opening formed in the circuit board of the part which arranges a sensor package and an optical unit to one field of a substrate and the field of another side, respectively, and by which the sensor package and the optical unit are arranged is secured.

[0015] Moreover, since a sensor package and an optical unit are arranged to one field of a substrate, and the field of another side, respectively and both sides of the circuit board are used for component mounting, projected area of the circuit board can be made small.

[0016] Furthermore, since an optical unit is mounted on the circuit board, independently of the magnitude of a sensor package, the magnitude of an optical unit is changeable. Therefore, even if it is the case where a lens with a large diameter is used, it can respond, without enlarging opening of the circuit board.

[0017]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained with reference to a drawing. Drawing 1 is the sectional view of the solid state camera concerning the gestalt of operation of this invention.

[0018] The sensor package 12 by which electrical machinery connection was made by the opening side at the circuit board 11 by the core box which formed the solid state camera 10 in one field of the circuit

board 11 made of a glass epoxy resin, and the circuit board 11 by the ceramic or resin, It has the digital-disposal-circuit package 13 which contains a digital disposal circuit. In the field of another side of the circuit board 11 It is formed with aluminum or plastics and has the optical unit 15 which has lens-barrel 15a by which the lens 14 was fixed to the interior, the chips 16, such as a capacitor, and the connector 17 for external connection.

[0019] In the sensor package 12, it has the solid state image pickup device 18 of the CMOS mold which was carried out with the die with die bond paste adhesives etc., and was electrically connected with wire bond connection at the pars basilaris ossis occipitalis, light-receiving side 18a arranged in the connection side and opposite hand with the sensor package 12 of a solid state image pickup device 18, and seal glass 19 which plugs up opening by the side of the connection side to the circuit board 11 of the sensor package 12. Seal glass 19 is pasted up on the sensor package 12 through the seal adhesives which are not illustrated, in order to prevent adhesion of a foreign matter in a solid state image pickup device 18.

[0020] Moreover, drawing 15b which carries out incidence of the light from the outside is prepared in lens-barrel 15a, a lens 14 is fixed inside the drawing 15b part of lens-barrel 15a, and the optical unit 15 is formed. The optical unit 15 is attached so that the optical path (distance from the forefront side of lens-barrel 15a to light-receiving side 18a) peculiar to a lens decided by the size and the class of lens may serve as predetermined height.

[0021] The circuit board 11 has opening 11a, and it is arranged so that the optical axis of the optical unit 15 may become a right angle to the circuit board 11 on the circuit board 11 which the optical unit 15 containing the lens 14 and the light filter which is not illustrated for carrying out image formation of the incident light which carries out incidence to a solid state image pickup device 18 equipped with opening 11a. Furthermore, the sensor package 12 with which the solid state image pickup device 18 was contained is connected to the circuit board 11 so that light-receiving side 18a which the contained solid state image pickup device 18 has may be arranged on the optical axis of the optical unit 15. That is, the light which carried out incidence to the lens 14 from the exterior of a solid state camera 10 passes opening 11a formed in the circuit board 11, and the optical path which reaches light-receiving side 18a arranged in the field of the circuit board 11 and the field of an opposite hand where the lens 14 has been arranged is secured.

[0022] In the production process of the solid state camera 10 of the above-mentioned configuration, the digital-disposal-circuit package 13, a chip 16, and a connector 17 are mounted in the circuit board 11 through soldering paste printing, a components mounting process, and a reflow process at a predetermined field side.

[0023] The optical unit 15 which consists of a sensor package 12 by which a solid state image pickup device 18 and light-receiving side 18a were contained, and open air protection was carried out with seal glass 19, and lens-barrel 15a by which the lens 14 is being fixed to the interior is mounted in the both sides on both sides of opening 11a of the circuit board 11 by the spot reflow or handicraft after mounting termination of the digital-disposal-circuit package 13, a chip 16, a connector 17, etc.

[0024] In this process, light-receiving side 18a carries out electrical connection of the sensor package 12 to one field of the circuit board 11 in the condition of having been united at the predetermined location, first. Subsequently, it is the location where light-receiving side 18a is arranged on the optical axis of the lens 14 which contains lens-barrel 15a, and a location is determined, performing focal adjustment to the circuit board 11. At this time, the ultraviolet-rays hardening resin hardened by the exposure of ultraviolet rays is applied to the connection side with the circuit board 11 of lens-barrel 15a, and further, in the case of fixing, where a 100-200-micrometer clearance is left between the circuit board 11 and the connection side of lens-barrel 15a, it adjusts. At the end, in the condition of having adjusted, ultraviolet-rays are irradiated, resin is stiffened and it fixes. The sensor package 12 by which a solid state image pickup device 18 and light-receiving side 18a were contained, and open air protection was carried out by this with seal glass 19, and the optical unit 15 with which the lens 14 was fixed to the

interior of lens-barrel 15a are mounted where an optical path is secured to the both sides on both sides of opening 11a of the circuit board 11.

[0025] In the solid state camera 10 of the above-mentioned configuration, the light which carried out incidence to the lens 14 fixed to the interior of lens-barrel 15a from the exterior of a solid state camera 10 passes opening 11a formed in the circuit board 11, and image formation is reached and carried out to light-receiving side 18a of the solid state image pickup device 18 contained by the sensor package 12. After luminous intensity etc. is changed into an electrical signal and digital signal processing is carried out in the digital disposal circuit in the digital-disposal-circuit package 13, data spread to an external device through a connector 17.

[0026] As mentioned above, the sensor package 12 by which a solid state image pickup device 18 and light-receiving side 18a were contained, and open air protection was carried out with seal glass 19. Since alignment of the optical unit 15 with which the lens 14 was fixed to the interior of lens-barrel 15a is carried out to the both sides and it is arranged on both sides of opening 11a of the circuit board 11. The light which carried out incidence to the lens 14 from the exterior of a solid state camera 10 passes opening 11a, and the optical path for reaching light-receiving side 18a is secured.

[0027] Furthermore, since the sensor package 12 and the optical unit 15 are arranged at the both sides of the circuit board 11, even if the diameter of the lens 14 to be used becomes large, it is not necessary to enlarge the optical unit 15 independently and to enlarge opening 11a that what is necessary is just to connect with the circuit board 11. Even when this uses a large lens, a solid state camera 10 does not become large to the horizontal direction of the circuit board 11.

[0028] Although the above-mentioned explanation described the case where the digital-disposal-circuit package with which the digital disposal circuit was contained was independently connected to the circuit board, it is good also as a configuration the digital disposal circuit was contained by whose sensor package.

[0029] Drawing 2 is the sectional view of a solid state image pickup device when a digital disposal circuit is contained by the sensor package. A solid state camera 20 has the sensor package 22 by which electrical connection was carried out to the circuit board 21 by the opening side by the core box formed in one field of the circuit board 21 made of a glass epoxy resin, and the circuit board 21 by the ceramic or resin, is formed in the field of another side of the circuit board 21 with aluminum or plastics, and has the optical unit 25 which has lens-barrel 25a by which the lens 24 was fixed to the interior, the chips 26, such as a capacitor, and the connector 27 for external connection.

[0030] In the sensor package 22, it has the solid state image pickup device 28 of the CMOS mold which was made into the pars basilaris ossis occipitalis with the die with die bond paste adhesives etc., and was electrically connected with wire bond connection at it, light-receiving side 28a arranged in the connection side and opposite hand with the sensor package 22 of a solid state image pickup device 28, the digital disposal circuit which is not illustrated, and seal glass 29 which plugs up opening by the side of the connection side to the circuit board 21 of the sensor package 22. Seal glass 29 is pasted up on the sensor package 22 through the seal adhesives which are not illustrated, in order to prevent adhesion of a foreign matter in a solid state image pickup device 28.

[0031] Moreover, drawing 25b which carries out incidence of the light from the outside is prepared in lens-barrel 25a, and the lens 24 is being fixed inside the drawing 25b part of lens-barrel 25a. The optical unit 25 is attached so that the optical path peculiar to a lens decided by the size and the class of lens 24 may serve as predetermined height.

[0032] The circuit board 21 has opening 21a, and it is arranged so that the optical axis of the optical unit 25 may become a right angle to the circuit board 21 which the optical unit 25 containing the lens 24 and the light filter which is not illustrated for carrying out image formation of the incident light which carries out incidence to a solid state image pickup device 28 equipped with opening 21a to the circuit board 21. Furthermore, the sensor package 22 with which the solid state image pickup device 28 was contained is connected to the circuit board 21 so that light-receiving side 28a which the contained solid

state image pickup device 28 has may be arranged on the optical axis of the optical unit 25. That is, the light which carried out incidence to the lens 24 from the exterior of a solid state camera 20 passes opening 21a formed in the circuit board 21, and the optical path which reaches light-receiving side 28a arranged in the field of the circuit board 21 and the field of an opposite hand where the lens 24 has been arranged is secured.

[0033] According to the solid state camera 20 of the above-mentioned configuration, since the digital disposal circuit is contained by the sensor package 22 with the solid state image pickup device 28, the tooth space which mounts a digital-disposal-circuit package can be left on the circuit board 21. Other components can be mounted in the vacant tooth space by this, and a solid state camera 20 can be miniaturized.

[0034] Moreover, the light which carried out incidence to the lens 24 from the exterior of a solid state camera 20 passes opening 21a of the circuit board 21, image formation is reached and carried out to light-receiving side 28a of the solid state image pickup device 28 contained by the sensor package 22, and digital signal processing is carried out in a digital disposal circuit. Since the digital disposal circuit is contained by the sensor package with the solid state image pickup device 28 at this time, wiring distance of a solid state image pickup device 28 and a digital disposal circuit can be shortened. Thereby, the transmission speed of data is sped up and it becomes possible to also stabilize high frequency data and to process them.

[0035] Furthermore, since a digital disposal circuit is contained by the sensor package, the condition of having been protected from the open air is maintained like the case where it is contained in the digital-disposal-circuit package.

[0036] Although the above-mentioned explanation described the case where the solid state image pickup device and the digital disposal circuit were contained by the sensor package, what added the signal-processing function to the solid state image pickup device may be used.

[0037] In this case, a digital disposal circuit is simultaneously made in the case of production of a solid state image pickup device. Thereby, a signal-processing function can be added to a solid state image pickup device. Therefore, while being able to miniaturize a solid state image pickup device further, processing speed and the stability of data transmission improve.

[0038] Although considered as the configuration to which a solid state camera is equipped with a connector and data transmission with the exterior, current supply, a gland, etc. are carried out through a connector in the above explanation, it can also consider as the structure which makes external connection of the solid state camera, without minding a connector.

[0039] In this case, it replaces with a connector, a pad etc. is formed in the circuit board which constitutes a solid state camera, and the approach linked to the substrate of an external device etc. is in it. In the above explanation, although the solid state image pickup device of a CMOS mold was used, the solid state camera of a CCD mold may be used. Moreover, although the glass epoxy resin substrate was used for the circuit board from the cost side and the field of handling, according to the object or an application, a flexible printed circuit board and a rigid flexible substrate may be used. Furthermore, although the number of chips was made into one piece in the above-mentioned explanation, this is a mere example and also has two or more cases and the case of zero.

[0040] Moreover, although [the above-mentioned production process / the sensor package which has a solid state image pickup device, a light-receiving side, and seal glass after mounting termination of a digital-disposal-circuit package, a chip, a connector, etc., and the lens-barrel which has a lens / with a spot reflow or handicraft] mounted in the circuit board When the heat-resistant temperature of a solid state image pickup device or a sensor package can bear the temperature in the reflow process which is a before process, the sequence of the mounting process in a production process can be changed, such as performing a reflow process for example, after a mounting process.

[0041] Furthermore, it is a mere example, and mounting arrangement of the components to the circuit board in the above explanation is possible, when it mounts by making a vertical side into reverse to the

circuit board according to the magnitude of each component to be used, height, and a number, or when it mounts some of chips in one field and mounts the remainder in the field of another side. In that case, if the components which have height comparatively are mounted in the same field as a lens-barrel and components with low height are mounted in the field of the component-side opposite hand of a lens-barrel, thickness of a solid state camera can be made thin.

[0042]

[Effect of the Invention] In the solid state camera which has the solid state image pickup device which equipped the circuit board equipped with opening with the light-receiving side, the sensor package which contains these, and the optical unit equipped with the lens in this invention as explained above It was made the configuration by which a sensor package and an optical unit are arranged so that the light which carried out incidence to the lens in one field side of the circuit board might pass opening of the circuit board and the optical path for arriving at the light-receiving side in the field side of another side might be secured.

[0043] Since there are not adhesion of the foreign matter to a light-receiving side, dew condensation, etc. by containing a solid state image pickup device in a sensor package, the solid state image pickup device which handling does not become complicated and can process the good image of image quality can be obtained.

[0044] Moreover, while making each part article double-sided mounting at the circuit board and using circuit board area effectively, magnitude of a circuit board horizontal direction can be made small. Furthermore, since an optical unit is mounted on the circuit board, even if it is the case where a lens with a large diameter is used, it can respond without enlarging opening of the circuit board, and can respond to size change of a lens, without enlarging a solid state camera.

[0045] While being able to miniaturize a solid state camera by containing a digital disposal circuit in a sensor package, processing speed and the stability of data transmission can be raised.

[0046] Moreover, while being able to miniaturize a solid state camera by adding a signal-processing function to a solid state image pickup device, processing speed and the stability of data transmission can be raised.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the sectional view of the solid state camera concerning the gestalt of operation of this invention.

[Drawing 2] It is the sectional view of a solid state image pickup device when the digital disposal circuit is contained by the sensor package.

[Drawing 3] It is drawing showing the example of the solid state image pickup device which the former

miniaturized.

[Drawing 4] It is drawing showing other examples of the solid state image pickup device which the former miniaturized.

[Description of Notations]

10 [.. A sensor package, 13 / .. A digital-disposal-circuit package, 14 / .. A lens, 15 / .. An optical unit, 15a / .. A lens-barrel, 15b / .. It extracts and is 16. / .. A chip, 17 / .. A connector, 18 / .. A solid state image pickup device, 18a / .. A light-receiving side, 19 / .. Seal glass.] A solid state camera, 11 .. The circuit board, 11a .. Opening, 12

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-252797

(P2002-252797A)

(43) 公開日 平成14年9月6日 (2002.9.6)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード* (参考)

H 0 4 N 5/225

H 0 4 N 5/225

D 4 M 1 1 8

H 0 1 L 27/14

5/335

V 5 C 0 2 2

H 0 4 N 5/335

H 0 1 L 27/14

D 5 C 0 2 4

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2001-50435 (P2001-50435)

(22) 出願日 平成13年2月26日 (2001.2.26)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 湯川 昌彦

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 長野 睦

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 100092152

弁理士 服部 毅巖

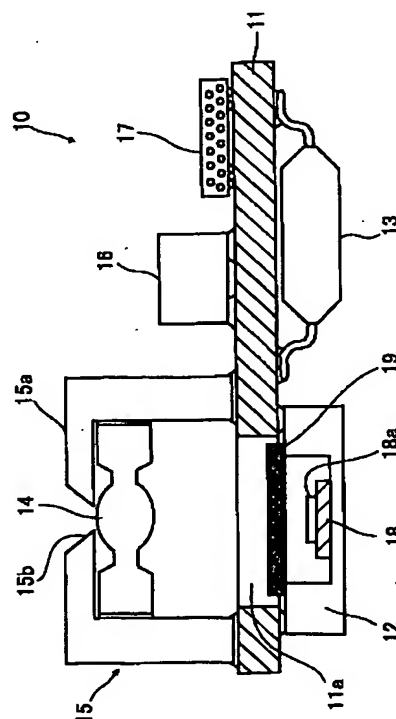
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 固体撮像装置

(57) 【要約】

【課題】 レンズのサイズ変更に対応できる固体撮像装置を提供する。

【解決手段】 開口部11aを備えた回路基板11に、受光面18aを備えた固体撮像素子18と、これらを収納するセンサパッケージ12と、レンズ14を備えた光学ユニット15とを有する固体撮像装置10において、レンズ14に入射した光が、開口部11aを通過して、他方の面側にある受光面18aに到達するための光路が確保されるように、センサパッケージ12と光学ユニット15とが配置される構成にした。部品を両面実装して回路基板面積を有効利用するとともに、回路基板11の水平方向の大きさを小さくすることができる。さらに、光学ユニット15が回路基板11上に実装されるので、直径の大きい、明るいレンズ14を用いる場合であっても、開口部11aを大きくすることなく対応でき、固体撮像装置10を大きくせずにレンズ14のサイズ変更に対応できる。



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 開口部を備えた回路基板と、
固体撮像素子を収納し、前記開口部に前記固体撮像素子の受光面が位置合わせされ、前記回路基板の一方の面に配置されたセンサパッケージと、
前記回路基板の他方の面で、結像された光が前記受光面に入射する位置に配置された光学ユニットと、
を有することを特徴とする固体撮像装置。

【請求項2】 前記センサパッケージは、前記固体撮像素子の信号を処理する信号処理回路を有することを特徴とする請求項1記載の固体撮像装置。

【請求項3】 前記固体撮像素子は、信号処理機能を有することを特徴とする請求項1記載の固体撮像装置。

【請求項4】 前記回路基板はコネクタを介さずに外部機器と接続されることを特徴とする請求項1記載の固体撮像装置。

【請求項5】 レンズの大きさの異なる前記光学ユニットを実装可能としたことを特徴とする請求項1記載の固体撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は固体撮像装置に関し、特にCCD型、CMOS型などの固体撮像素子を有する固体撮像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 携帯性を重視した電子機器の小型・薄型化に伴い、搭載する電子部品の小型化が求められている。近年、特に小型の画像入力装置が広く用いられるようになり、これらに搭載する撮像装置に対して、小型で、かつ高性能、低消費電力などといった高い性能が要求されている。

【0003】 一般に、撮像装置には、CCD型、CMOS型の固体撮像素子が搭載されている。固体撮像素子の微細化技術、高集積化技術などの向上により高い性能の固体撮像素子が開発されてきている。さらに、高実装技術により固体撮像素子を搭載した固体撮像装置全体としての厚みや幅を縮小し、固体撮像装置を搭載する電子機器を小型化する試みがなされている。例えば、特開平11-191865号公報、特開平11-354769号公報では、開口部を有する回路基板を用いて固体撮像装置を小型化する試みがなされている。

【0004】 図3は従来の小型化した固体撮像素子の例を示す図である。固体撮像装置100は、受光面101を有する固体撮像素子102と、固体撮像素子102の入出力信号を伝播する図示しない配線手段と、固体撮像素子102に入射する入射光を結像するためのレンズ103と、図示しない光学フィルタとからなる固体撮像素子ユニット104を、開口部105を備えた回路基板106に、固体撮像素子ユニット104の光軸が回路基板106に対して直角になるように、固体撮像素子ユニッ

ト104全体を開口部105に挿入し固定する方法を採っている。

【0005】 固体撮像素子ユニット104を回路基板106の開口部105に挿入して固定するので、固体撮像素子ユニット104を回路基板106上に実装する場合よりも、回路基板106の厚み分だけ固体撮像装置100の最大厚みが薄くなる。

【0006】 図4は従来の小型化した固体撮像素子の他の例を示す図である。固体撮像装置200は、開口部201を有する回路基板202の一方の面に受光面203を有する固体撮像素子204を接続し、他方の面に固体撮像素子204に入射する入射光を結像するためのレンズ205および図示しない光学フィルタを含む光学ユニット206を備えた構造を有している。

【0007】 この方法によれば、固体撮像素子204と光学ユニット206とが回路基板202を挟んで配置されている。また、固体撮像素子204を回路基板202に接続する際、金メッキされたパッドを用いて接続する構成とし、接合にはんだを用いたときのようなフラックスによる受光面203の汚染を防止するとともに、回路基板材料の改良、選択により、工程中の回路基板切断時の切りくずなどによる受光面203への異物の付着を防止する試みがなされている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、従来の固体撮像素子ユニットを回路基板の開口部に挿入して固定する方法では、固体撮像素子ユニットを回路基板の開口部に挿入して固定するので、当然、固体撮像素子ユニットの回路基板水平方向の大きさは開口部よりも小さくしなければならない。したがって、大きなレンズを使用する場合には、そのレンズの大きさに合わせて、回路基板の開口部を大きくする必要がある。

【0009】 固体撮像装置に使用されるレンズは、その直径が大きいほど入射光量が多く、明るいため、きれいな画像を得ることができるようになる。そのため、明るいレンズが好まれるなどの理由から、レンズの直径は大きいものが使用されることが多くなってきている。レンズの直径が大きくなれば、当然、レンズ全体も大きくなり、それに伴って固体撮像素子ユニットが大きくなるので、回路基板の開口部を大きくしなければならない。その結果、固体撮像装置は回路基板水平方向に大きくなってしまおうという問題点があった。

【0010】 また、固体撮像素子を直接回路基板に接続する場合、実装されたときの固体撮像素子ユニットの厚みは薄くなるが、固体撮像素子と光学ユニットとを別々に回路基板に実装するので、固体撮像素子の回路基板への接続工程での固体撮像素子の取り扱い、特に固体撮像素子に備えられた受光面の扱いが煩雑になる可能性がある。受光面にごみが付着した場合、像が映し出されたときに影になってしまうため好ましくない。また、受光面

(3)

3
に水分が付着した場合には、像が映し出されたときに影になってしまい好ましくない。そのため、固体撮像素子を直接回路基板に接続するために、ごみが発生しない工程、切りくずなど異物の発生しない回路基板材料の選択が必要になってしまう。

【0011】本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、回路基板面積を大きくすることなくレンズのサイズ変更に対応でき、かつ取り扱いが容易な固体撮像装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、開口部を備えた回路基板と、固体撮像素子を収納し、開口部に固体撮像素子の受光面が位置合わせされ、回路基板の一方の面に配置されたセンサパッケージと、回路基板の他方の面で、結像された光が受光面に入射する位置に配置された光学ユニットとを有することを特徴とする固体撮像装置が提供される。

【0013】上記構成によれば、固体撮像素子がセンサパッケージに収納されているので、外気から保護される。これにより、固体撮像素子および固体撮像素子の受光面へのごみや水分の付着、侵入した水分の結露などが
20
ない。また、固体撮像素子が収納されたセンサパッケージを回路基板に接続するので、工程上の取り扱いが煩雑にならない。

【0014】回路基板に開口部が形成されており、センサパッケージが回路基板の一方の面で、開口部に受光面が位置合わせされて配置され、光学ユニットが回路基板の他方の面で、結像した光を受光面に入射する位置に配置されている。センサパッケージと光学ユニットとを基板の一方の面と他方の面とにそれぞれ配置し、センサパッケージと光学ユニットとが配置されている部分の回路
30
基板に形成された開口部により外部からの入射光が光学ユニットを通してセンサパッケージ内の受光面に到達するための通路が確保されている。

【0015】また、センサパッケージと光学ユニットとを基板の一方の面と他方の面とにそれぞれ配置し、回路基板の両面を部品実装に利用するので、回路基板の投影面積を小さくすることができる。

【0016】さらに、光学ユニットが回路基板上に実装されるので、センサパッケージの大きさは独立に、光学ユニットの大きさを変えることができる。したがって、直径の大きいレンズを用いる場合であっても、回路基板の開口部を大きくせずに対応することができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は本発明の実施の形態に係る固体撮像装置の断面図である。

【0018】固体撮像装置10は、ガラスエポキシ樹脂製の回路基板11と、回路基板11の一方の面に、セラミックまたは樹脂で形成した箱型でその開口部側で回路
50

4
基板11に電機接続されたセンサパッケージ12と、信号処理回路を収納する信号処理回路パッケージ13とを有し、回路基板11の他方の面には、アルミニウムまたはプラスチックで形成され、内部にレンズ14が固定された鏡筒15aを有する光学ユニット15と、コンデンサーなどのチップ部品16と、外部接続用のコネクタ17とを有する。

【0019】センサパッケージ12には、その底部にダイボンドペースト接着剤などでダイ付されてワイヤーボンド結線で電気的に接続されたCMOS型の固体撮像素子18と、固体撮像素子18のセンサパッケージ12との接続面と反対側に配置された受光面18aと、センサパッケージ12の回路基板11への接続面側の開口部を塞ぐシールガラス19とを有する。シールガラス19は固体撮像素子18への異物の付着を防止するために、図示しないシール接着剤を介してセンサパッケージ12に接着されている。

【0020】また、鏡筒15aには、外部からの光を入射する絞り15bが設けられており、鏡筒15aの絞り15b部分の内側にレンズ14が固定され、光学ユニット15が形成されている。レンズのサイズや種類で決まるレンズ特有の光学距離（鏡筒15aの最前面から受光面18aまでの距離）が所定の高さとなるように光学ユニット15が取り付けられている。

【0021】回路基板11は開口部11aを有し、固体撮像素子18に入射する入射光を結像するためのレンズ14および図示しない光学フィルタを含む光学ユニット15が、開口部11aを備えた回路基板11上に、光学ユニット15の光軸が回路基板11に対して直角になるように配置されている。さらに、固体撮像素子18が収納されたセンサパッケージ12は、収納された固体撮像素子18が有する受光面18aが、光学ユニット15の光軸上に配置されるように回路基板11に接続されている。すなわち、固体撮像装置10の外部からレンズ14に入射した光が、回路基板11に形成された開口部11aを通過して、レンズ14が配置された回路基板11の面と反対側の面に配置された受光面18aに到達する光路が確保される。

【0022】上記構成の固体撮像装置10の製造工程では、回路基板11に、はんだペースト印刷、部品マウント工程、リフロー工程を経て、所定の面側に信号処理回路パッケージ13、チップ部品16、コネクタ17が実装される。

【0023】信号処理回路パッケージ13、チップ部品16、コネクタ17などの実装終了後、固体撮像素子18および受光面18aが収納されてシールガラス19で外気保護されたセンサパッケージ12と、内部にレンズ14が固定されている鏡筒15aとからなる光学ユニット15を、スポットリフローまたは手作業により、回路基板11の開口部11aを挟んでその両側に実装する。

(4)

5

【0024】この工程では、まず、回路基板11の一方の面にセンサパッケージ12を、受光面18aが所定位置に合わされた状態で電気接続する。次いで、鏡筒15aを、収納するレンズ14の光軸上に受光面18aが配置される位置で、かつ、回路基板11にフォーカス調整を行いながら位置を決定する。このとき、鏡筒15aの回路基板11との接続面には、紫外線の照射により硬化する紫外線硬化樹脂を塗布しておき、さらに、位置決定の際、回路基板11と鏡筒15aの接続面との間に100～200 μ mの隙間を残した状態で調節を行う。最後に、調節を行った状態で、紫外線を照射し、樹脂を硬化させて固定する。これにより、固体撮像素子18および受光面18aが収納されてシールガラス19で外気保護されたセンサパッケージ12と、鏡筒15aの内部にレンズ14が固定された光学ユニット15とが、回路基板11の開口部11aを挟んでその両側に、光路が確保された状態で実装される。

【0025】上記構成の固体撮像装置10において、固体撮像装置10の外部から鏡筒15aの内部に固定されたレンズ14に入射した光は、回路基板11に形成された開口部11aを通過し、センサパッケージ12に収納された固体撮像素子18の受光面18aに到達し、結像される。光の強度などが電気信号に変換され、信号処理回路パッケージ13内の信号処理回路にてデジタル信号処理された後、コネクタ17を介して外部装置にデータが伝播される。

【0026】上記のように、固体撮像素子18および受光面18aが収納されてシールガラス19で外気保護されたセンサパッケージ12と、鏡筒15aの内部にレンズ14が固定された光学ユニット15とが、回路基板11の開口部11aを挟んでその両側に位置合わせされて配置されているので、固体撮像装置10の外部からレンズ14に入射した光が、開口部11aを通過し、受光面18aに到達するための光路が確保される。

【0027】さらに、回路基板11の両側にセンサパッケージ12および光学ユニット15が配置されているので、使用するレンズ14の直径が大きくなっても、独立に光学ユニット15を大きくして回路基板11に接続すればよく、開口部11aを大きくしなくてよい。これにより、大きいレンズを用いた場合でも、固体撮像装置10が回路基板11の水平方向に大きくなることがない。

【0028】上記の説明では、信号処理回路が収納された信号処理回路パッケージを単独で回路基板に接続する場合について述べたが、信号処理回路がセンサパッケージに収納された構成としてもよい。

【0029】図2は信号処理回路がセンサパッケージに収納された場合の固体撮像素子の断面図である。固体撮像装置20は、ガラスエポキシ樹脂製の回路基板21と、回路基板21の一方の面に、セラミックまたは樹脂で形成した箱型でその開口部側で回路基板21に電気接

6

続されたセンサパッケージ22を有し、回路基板21の他方の面には、アルミニウムまたはプラスチックで形成され、内部にレンズ24が固定された鏡筒25aを有する光学ユニット25と、コンデンサーなどのチップ部品26と、外部接続用のコネクタ27とを有する。

【0030】センサパッケージ22には、その底部にダイボンドペースト接着剤などでダイ付され、ワイヤーボンド結線で電氣的に接続されたCMOS型の固体撮像素子28と、固体撮像素子28のセンサパッケージ22との接続面と反対側に配置された受光面28aと、図示しない信号処理回路と、センサパッケージ22の回路基板21への接続面側の開口部を塞ぐシールガラス29とを有する。シールガラス29は固体撮像素子28への異物の付着を防止するために、図示しないシール接着剤を介してセンサパッケージ22に接着されている。

【0031】また、鏡筒25aには、外部からの光を入射する絞り25bが設けられており、鏡筒25aの絞り25b部分の内側にレンズ24が固定されている。レンズ24のサイズや種類で決まるレンズ特有の光学距離が所定の高さとなるように光学ユニット25が取り付けられている。

【0032】回路基板21は開口部21aを有し、固体撮像素子28に入射する入射光を結像するためのレンズ24および図示しない光学フィルタを含む光学ユニット25が、開口部21aを備えた回路基板21に、光学ユニット25の光軸が回路基板21に対して直角になるように配置されている。さらに、固体撮像素子28が収納されたセンサパッケージ22は、収納された固体撮像素子28が有する受光面28aが、光学ユニット25の光軸上に配置されるように回路基板21に接続されている。すなわち、固体撮像装置20の外部からレンズ24に入射した光が、回路基板21に形成された開口部21aを通過して、レンズ24が配置された回路基板21の面と反対側の面に配置された受光面28aに到達する光路が確保される。

【0033】上記の構成の固体撮像装置20によれば、信号処理回路が固体撮像素子28とともにセンサパッケージ22に収納されているので、回路基板21上に信号処理回路パッケージを実装するスペースを空けることができる。これにより、空いたスペースに他の部品を実装でき、固体撮像装置20を小型化することができる。

【0034】また、固体撮像装置20の外部からレンズ24に入射した光は、回路基板21の開口部21aを通過し、センサパッケージ22に収納された固体撮像素子28の受光面28aに到達して結像され、信号処理回路にてデジタル信号処理される。このとき、信号処理回路は固体撮像素子28とともにセンサパッケージに収納されているので、固体撮像素子28と信号処理回路との配線距離を短くできる。これにより、データの伝送速度を速め、高周波数データでも安定して処理することが可能

(5)

7

になる。

【0035】さらに、信号処理回路はセンサパッケージに収納されるので、信号処理回路パッケージ内に収納されている場合と同様、外気から保護された状態が維持される。

【0036】上記の説明では、固体撮像素子と信号処理回路とがセンサパッケージに収納されている場合について述べたが、固体撮像素子に信号処理機能を付加したものをを用いてもよい。

【0037】この場合、固体撮像素子の作製の際、同時に信号処理回路を作り込む。これにより、固体撮像素子に信号処理機能を付加することができる。したがって、さらに固体撮像素子を小型化できるとともに、処理速度、データ伝送の安定性が向上する。

【0038】以上の説明では、固体撮像装置にコネクタを備え、コネクタを介して外部とのデータ伝送、電源供給、グランドなどが行われる構成としたが、コネクタを介さずに固体撮像装置を外部接続する構造とすることもできる。

【0039】この場合、固体撮像装置を構成する回路基板に、コネクタに代えてパッドなどを形成して、外部装置の基板と接続する方法などがある。以上の説明においては、CMOS型の固体撮像素子を用いたが、CCD型の固体撮像装置を用いてもよい。また、回路基板にはコスト面、ハンドリングの面からガラスエポキシ樹脂基板を用いたが、目的や用途に応じてフレキシブルプリント基板や、リジットフレキ基板を用いてもよい。さらに、上記の説明ではチップ部品を1個としたが、これは単なる例であって、2個以上の場合や、ゼロの場合もある。

【0040】また、上記の製造工程では、信号処理回路パッケージ、チップ部品、コネクタなどの実装終了後、固体撮像素子、受光面、シールガラスを有するセンサパッケージと、レンズを有する鏡筒とを、スポットリフローまたは手作業により、回路基板に実装することとしたが、固体撮像素子やセンサパッケージの耐熱温度が、前工程であるリフロー工程での温度に耐えられる場合には、例えば、実装工程後にリフロー工程を行うなど、製造工程における実装工程の順序を変更可能である。

【0041】さらに、以上の説明における回路基板への部品の実装配置は単なる例であって、使用する各々の部品の大きさ、高さ、数に応じて回路基板に対して、上下面を逆にして実装する場合や、チップ部品のいくつかを一方の面に、残りを他方の面に実装する場合なども可能である。その場合、比較的高さのある部品を鏡筒と同一面に実装し、高さの低い部品を鏡筒の実装面反対側の面

8

に実装すれば、固体撮像装置の厚みを薄くすることができる。

【0042】

【発明の効果】以上説明したように本発明では、開口部を備えた回路基板に、受光面を備えた固体撮像素子と、これらを収納するセンサパッケージと、レンズを備えた光学ユニットとを有する固体撮像装置において、回路基板の一方の面側にあるレンズに入射した光が、回路基板の開口部を通過し、他方の面側にある受光面に到達するための光路が確保されるように、センサパッケージと光学ユニットとが配置される構成にした。

【0043】固体撮像素子をセンサパッケージに収納することにより、受光面への異物の付着、結露などがないので、取り扱いが煩雑にならず、かつ、画質の良い像を処理できる固体撮像素子を得ることができる。

【0044】また、各部品を回路基板に両面実装にして回路基板面積を有効利用するとともに、回路基板水平方向の大きさを小さくすることができる。さらに、光学ユニットが回路基板上に実装されるので、直径の大きいレンズを用いる場合であっても、回路基板の開口部を大きくすることなく対応でき、固体撮像装置を大きくせずにレンズのサイズ変更に対応できる。

【0045】信号処理回路をセンサパッケージに収納することにより、固体撮像装置を小型化できるとともに、処理速度、データ伝送の安定性を向上させることができるようになる。

【0046】また、信号処理機能を固体撮像素子に付加することにより固体撮像装置を小型化できるとともに、処理速度、データ伝送の安定性を向上させることができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係る固体撮像装置の断面図である。

【図2】信号処理回路がセンサパッケージに収納されている場合の固体撮像素子の断面図である。

【図3】従来の小型化した固体撮像素子の例を示す図である。

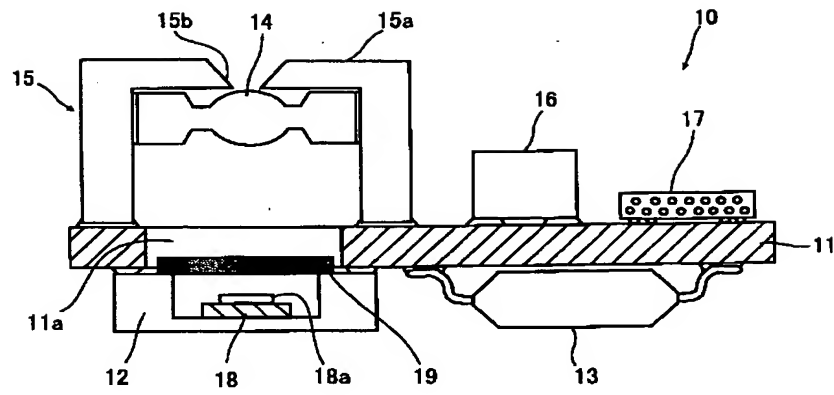
【図4】従来の小型化した固体撮像素子の他の例を示す図である。

【符号の説明】

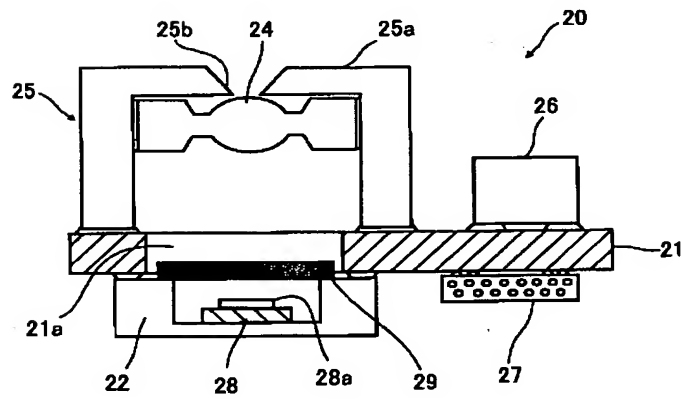
10……固体撮像装置、11……回路基板、11a……開口部、12……センサパッケージ、13……信号処理回路パッケージ、14……レンズ、15……光学ユニット、15a……鏡筒、15b……絞り、16……チップ部品、17……コネクタ、18……固体撮像素子、18a……受光面、19……シールガラス。

(6)

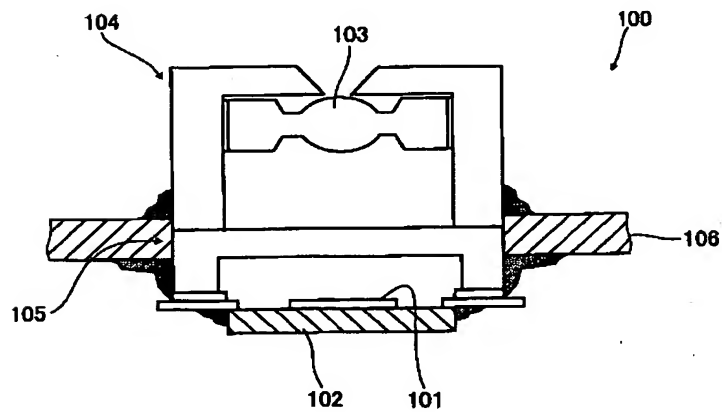
【図1】



【図2】

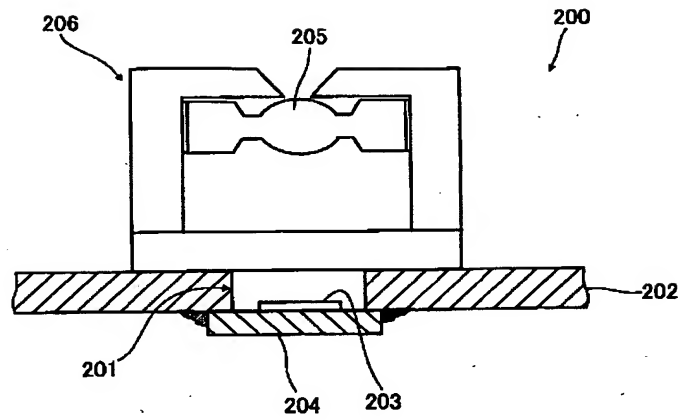


【図3】



(7)

【図4】



フロントページの続き

(72) 発明者 柏崎 篤志
愛知県額田郡幸田町大字坂崎字雀ヶ入1番
地 ソニー幸田株式会社内

Fターム(参考) 4M118 GD03 HA02 HA05 HA22 HA23
HA24 HA25
5C022 AC42 AC54 AC55 AC56 AC61
AC70 AC78
5C024 CY47 CY48 EX22 EX23 EX34
EX42 GY01 GY31

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.